

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-244845

(43)Date of publication of application : 19.09.1995

(51)Int.Cl.

G11B 5/84

(21)Application number : 06-034592

(71)Applicant : MITSUBISHI CHEM CORP

(22)Date of filing : 04.03.1994

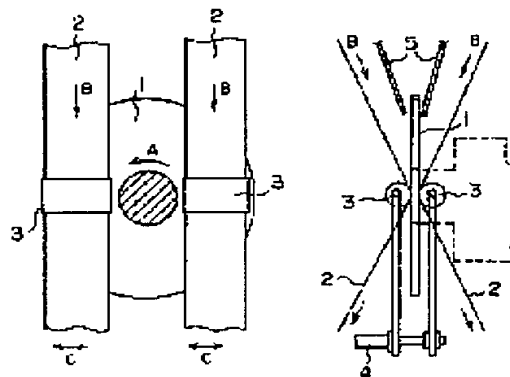
(72)Inventor : IWADE HITOSHI
MORINAGA MUNEAKI

(54) MANUFACTURE OF MAGNETIC RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a magnetic disc having excellent characteristics of a head and excellent CSS characteristics by a method wherein, after a texture process is applied to a substrate surface under specific conditions, a magnetic layer is formed.

CONSTITUTION: A disc-type substrate 1 is made to rotate in the direction of an arrow A. While the substrate 1 rotates, 4 polishing tapes 2 are pressed against both the surfaces of the substrate 1 by contact rollers 3 to polish the substrate 1 surfaces. The roller 3 presses the tape 2 against the surface of the substrate 1 with a fixed force given by a roller pressing cylinder 4. The tape 2 is made to run in the direction of an arrow B under the condition that the circumferential speed at the innermost circumference is not less than 0.25m/sec. and a new tape surface is always brought into contact with the surface of the substrate 1 for polishing. Further, the tapes 2 are made to vibrate in the directions of arrows C by the reciprocal movements of the rollers 3 to polish the whole surfaces of the substrate 1 and so as to have angles θ with which polishing tracks A formed on the substrate 1 by the tapes 2 cross each other 10-40°. Further, polishing solution which is the suspension of free polishing grains is supplied to the polishing surface sides of the tapes 2 by nozzles 5. After this texture treatment, protrusions such as burrs and turned-up edges are removed and a metal magnetic thin film is formed by sputtering, etc., to obtain a magnetic disc.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(51) Int. Cl.⁶

G 1 1 B 5/84

識別記号

片内整理番号

A 7303-5D

P I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-34592

(22) 出願日 平成6年(1994)3月4日

(71) 出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 岩出 育

岡山県倉敷市瀬通三丁目10番地 三菱化成
株式会社水島工場内

(72) 発明者 森永 宗明

岡山県倉敷市瀬通三丁目10番地 三菱化成
株式会社水島工場内

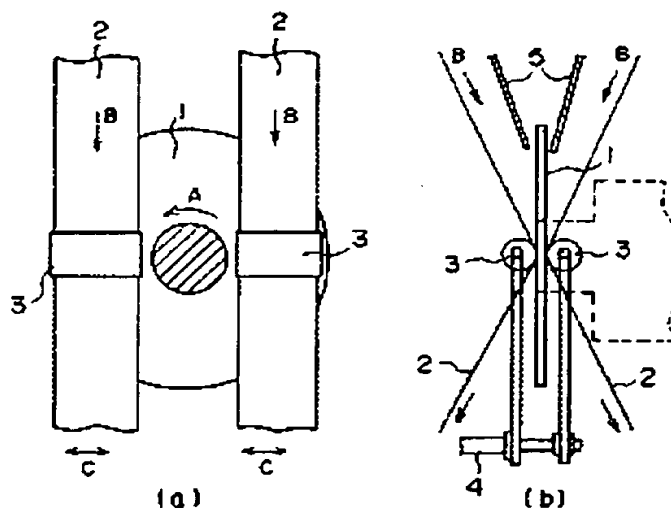
(74) 代理人 弁理士 長谷川 暁司

(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 浮上特性、CSS特性及び吸着特性に優れた磁気記録媒体を製造する方法を提供する。

【構成】 基板上に磁性層を形成させる磁気記録媒体の製造方法において、該基板の表面に、遊離砥粒と研磨テープを用いて、基板の最内周での周速度が0.25m/秒以上の条件下でテクスチャー加工を施し、基板表面に条痕の交差する角度が10°～40°のクロスパターンを形成させた後、磁性層を形成させることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板の上に磁性層を形成させる磁気記録媒体の製造方法において、該基板の表面に、遊離砥粒と研磨テープを用いて、基板の最内周での周速度が 0.25 m/秒以上の条件下でテクスチャー加工を施し、基板表面に条痕の交差する角度が $10 \sim 40^\circ$ のクロスパターンを形成させた後、磁性層を形成させることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 2】 基板の最内周での周速度が 0.28 ~ 0.60 m/秒の範囲内である請求項 1 に記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 3】 研磨テープがディスクの径方向に毎分 500 回以上往復動する条件下でテクスチャー加工を施すことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 4】 研磨テープがディスクの径方向に毎分 1000 ~ 3000 回往復動する条件下でテクスチャー加工を施すことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 5】 テクスチャー加工後の基板表面が、表面平均粗さ $R_a 30 \sim 120 \text{ \AA}$ 、且つ、最大突起高さ $R_p 200 \sim 400 \text{ \AA}$ の表面形状を有する請求項 1 から 4 に記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 6】 テクスチャー加工を施した基板表面を、不織布テープと、0.5 ~ 6 μm の砥粒径を有する遊離砥粒を用いて仕上げ処理を施した後、磁性層を形成させることを特徴とする請求項 1 から 5 に記載の磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は磁気記録媒体の製造方法に関するものである。詳しくは、基板の上に表面加工処理を行うことで、表面特性を改善し、浮上特性、潤滑性、及び耐磨耗性に優れた磁気記録媒体を製造する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、コンピュータ等の情報処理技術の発達に伴い、その外部記憶装置として磁気ディスク等の磁気記録媒体が用いられている。従来、磁気記録媒体としてはアルミニウム合金基板にアルマイト処理や Ni-P メッキ等の非磁性メッキ処理を施した後に、Cr 等の下地層を被覆し、次いで Co 系合金の磁性薄膜層を被覆し、更に炭素質の保護膜が被覆されたものが使用されている。

【0003】 上記磁気記録媒体（磁気ディスク）の高密度化に伴い、磁気ディスクと磁気ヘッドとの間隔、即ち浮上量は益々小さくなっており、最近では 0.15 μm 以下程度になっている。このように磁気ヘッドの浮上量が著しく小さいため、磁気ディスク面に突起があるとヘッドクラッシュを招き、ディスク表面を傷つけることがある。また、ヘッドクラッシュに至らないような微小な突起でも情報の読み書きの際の種々のエラーの原因と

なりやすい。

【0004】 一方、磁気ディスクは大容量化、高密度化と並行して小型化も進められており、スピンドル回転用のモーター等も益々小さくなっている。このため、モーターのトルクが不足し、磁気ヘッドが磁気ディスク面に固着したまま浮上しないという現象が生じやすい。この磁気ヘッドの固着を、磁気ヘッドと磁気ディスク表面との接触を小さくすることにより防止する手段として、磁気ディスクの基板表面に微細な溝を形成する、テクスチャー加工と称する表面加工を施す処理が行われている。

【0005】 上記テクスチャー加工を施す方法としては、例えば、遊離砥粒を用いるスラリー研削等が挙げられ、特開平 3-147518 号公報には、多孔性素材を磁気ディスク表面に対して半径方向に振動させながら、遊離砥粒を含むスラリー液を供給してテクスチャー加工を施す方法が記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記特開平 3-147518 号公報によるスラリー研削では、低速研削であるために、クロスパターンを形成する場合には、バリやカエリ等の加工不良が残存する。その結果、磁気ディスク装置駆動時のヘッドの安定飛行の妨げとなったり、或いは、磁気ディスク装置起動時や停止時におけるコンタクトスタートストップ（CSS）においてヘッドクラッシュが発生しやすくなる。このような現象を回避する為に、基板の表面粗さを低下させる方法、または基板表面の仕上げ加工を強化する等の方法がとられているが、基板の表面粗さを小さくしすぎた場合、或いは、基板表面の仕上げ加工を強化しすぎた場合には、吸着特性が不良となるため、磁気ディスク装置の停止時にヘッドとディスクが吸着して動かなくなるトラブルが発生しやすくなるという問題点があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記した問題点を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、基板表面を特定条件下でテクスチャー加工することにより、磁気ヘッドの飛行安定性、CSS 特性及び吸着特性の優れた磁気ディスクを提供することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】 すなわち、本発明の要旨は、基板の上に磁性層を形成させる磁気記録媒体の製造方法において、該基板の表面に、遊離砥粒と研磨テープを用いて、基板の最内周での周速度が 0.25 m/秒以上の条件下でテクスチャー加工を施し、基板表面に条痕の交差する角度が $10 \sim 40^\circ$ のクロスパターンを形成させた後、磁性層を形成させることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法、に存する。

【0009】 以下、本発明につき更に詳細に説明する。本発明における磁気記録媒体の非磁性基板としては、一般にアルミニウム合金からなるディスク状基板を所定の

厚さに加工した後、その表面を鏡面加工してから非磁性金属、例えばNi-P合金、又はNi-Cu-P合金等、無電解メッキ処理等により約5~20 μ mの膜厚の表面層として形成させたものが用いられる。上記基板の表面層上にポリッシュ加工を施したものに、テクスチャー加工を施し、特定の凹凸と条痕パターンを形成するのが一般的である。ポリッシュ加工は例えば、表面に遊離砥粒を付着してしみ込ませたポリッシュパッドの間に基板をはさみこみ、界面活性剤水溶液等の研磨液を供給しながらポリッシュ加工を行い、通常2~5 μ m程度ポリッシュしてその表面を平均表面粗さRaが50Å以下、望ましくは30Å以下に鏡面仕上げする。遊離砥粒としては、代表的には、アルミナ系スラリーのポリブラ700やポリブラ103（共に（株）フジミインコーポレーテッドの登録商標）、ダイヤモンド系スラリー、SiC系スラリー等が用いられる。ポリッシュパッドとしては、代表的には、Surfin100やSurfinXXX-5（共に（株）フジミインコーポレーテッドの登録商標）等の発泡ウレタン等が用いられる。

【0010】本発明におけるテクスチャー加工は、研磨テープと遊離砥粒を用い、特定の条件下で基板の表面層のスラリー研削を行う。上記テクスチャー加工に用いる研磨テープとしてはナイロンパイル、ポリエステルパイル等のバフテープが好適に用いられる。また、遊離砥粒としてはWA（ホワイトアルミナ）系、SiC系、ダイヤ系等を用いることができ、好ましくは2~4 μ mのダイヤ系の砥粒が用いられ、該遊離砥粒は液体（水又は水をベースとする液体）中に分散剤と共に懸濁させた液体スラリーの形態で研磨液として用いられる。

【0011】上記テクスチャー加工の例を図1により詳述する。図1(a)において、矢印Aの方向に回転しているディスク状基板の表裏両面に、4本の研磨テープ2をコンタクトローラ3で押し付けて研磨を行う。コンタクトローラ3はローラ押さえシリンダ4により基板1の表面に研磨テープを所定の力で押圧している。研磨テープは矢印Bの方向に走行しており、基板の面には常に新しいテープ面が接触する状態で研磨される。また、研磨テープはコンタクトローラ3の往復動により矢印Cの方向に往復動（振動）して基板の全面を研磨できると共に、

基板の上に研磨テープにより研磨されて形成される条痕Aの交差する角度（クロス角度） θ が10~40°程度の角度を有するようになっている。さらに、図1

(b)に示すように研磨テープの研磨面側へは研磨ノズル5より上記した遊離砥粒を懸濁させた研磨液が供給される。

【0012】本発明における、上記テクスチャー加工の研削条件としては、遊離砥粒の懸濁したスラリー濃度が0.05~0.4wt%、基板回転時の周速度が基板の最内周基準で0.25m/秒以上、好ましくは0.28~0.60m/秒、研磨テープのディスクの径方向への

往復動数（オシレーション振動数）が500回/分以上、好ましくは1000~3000回/分、シリンダの押付圧力が1.0~3.0kg/cm²、研磨時間が5~30秒、テープの送り速度が1~10mm/s、オシレーション幅0~ \pm 3mmの範囲内が用いられる。

【0013】上記基板の最内周における周速度が0.25m/秒未満では浮上特性の改善が不十分となり、また研磨テープの往復動数が500回/分未満ではCSS特性の改善が不十分となる。本発明においては、上記した特定の条件下でテクスチャー加工を施すことにより、基板表面の平均粗さRaが120Å以下、好ましくは30~120Å、さらに好ましくは40~100Åで、且つ、最大突起高さRpが400Å以下、好ましくは200~400Åの凹凸と、形成された条痕の交差する角度（クロス角度）が10~40°、好ましくは10~35°の条痕パターンの表面形状が形成される。

【0014】なお、本発明における基板の表面形状は、JIS表面粗さ（B0601）により規定された定義を用いることとする。上記した表面平均粗さRa及び最大突起高さRpは上記スラリー研削条件、特にディスク周速度（回転数）、テープ送り速度、研磨テープの往復動数（オシレーション振動数）、シリンダの押付圧力、研磨時間等を上記範囲内で適宜調整することにより達成できる。

【0015】一方、テクスチャーの条痕が交差する角度（クロス角度）は、特にディスク周速度と研磨テープの往復動数（オシレーション振動数）を上記範囲内で調整することにより達成することができる。次に上記テクスチャー加工後の基板表面に、第2段のテクスチャー仕上げ加工処理を施すことによって、浮上特性等をさらに改善することができる。該テクスチャー仕上げ加工の処理方法は特に限定されるものではなく、WA系、GC（グリーンカーボン）系等の固定砥粒式の研磨テープ、又はWA系、SiC系、ダイヤ系等の遊離砥粒を用いた研磨テープ等が用いられる。

【0016】第2段のテクスチャー仕上げ加工処理は、上記第1段のテクスチャー加工処理において形成された、表面平均粗さRaやクロス角度を実質的に変化させることなく、基板表面のバリやカエリ等の突起を研磨により選択的に除去し、該表面の最大突起高さRpを好ましくは、200~300Å程度とすることができる。該第2段の仕上げ加工処理として遊離砥粒と研磨テープを用いる場合には、該加工処理に用いる研磨テープとしてはセルロース、ナイロン、レーヨン等の不織布テープが好適に用いられ、また遊離砥粒としては例えば、0.5~6 μ mのWA系、SiC系、ダイヤ系等の砥粒が用いられ、該遊離砥粒は水をベースとする液体中に分散剤と共に懸濁させた液体スラリーの形態で研磨液として用いられる。第2段のテクスチャー装置としては図1に示したものと同様の装置が用いられる。該スラリー研削条件

としては、特に制限されるものではなく、通常ディスク回転数50～300rpm、研磨テープの往復動数（オシレーション振動数）50～400回/分、シリンダの押付圧力1.0～3.0kg/cm²、研磨時間3～30秒の範囲内で実施される。

【0017】上記電解処理を施した基板表面上に第2次下地層としてクロムをスパッタリングにより形成する。該クロム下地層の膜厚としては通常50～2000Åの範囲である。このような基板のCr下地層上に形成される金属磁性薄膜層としては、Co-Cr、Co-Ni、Co-Cr-X、Co-Ni-X、Co-W-X等で表わされるCo系合金の磁性薄膜層が好適である。ここでXとしてはLi、Si、Ca、Ti、V、Cr、Ni、As、Y、Zr、Nb、Mo、Ru、Rh、Ag、Sb、Hf、Ta、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、La、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、及び、Euよりなる群から選ばれた1種又は2種以上の元素が挙げられる。このようなCo系合金からなる金属磁性薄膜層は、通常スパッタリング等の手段によって基板の下地層上に被着形成される。該金属磁性薄膜層の膜厚としては、通常100～1000Åの範囲とされる。

【0018】上記金属磁性薄膜層上に形成される保護薄膜層としては炭素質膜が好ましく、炭素質保護薄膜層は、通常、アルゴン、He等の希ガスの雰囲気下又は少量の水素の存在下で、カーボンターゲットとしてスパッタリングによりアモルファス状カーボン膜や水素化カーボン膜等が被着形成される。該保護薄膜層の膜厚は、通常50～500Åの範囲とされる。また、保護薄膜層上に、摩擦係数を小さくするために、更に潤滑膜を形成させてもよい。

【0019】以下、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明はその要旨を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

【0020】

【実施例】

実施例1～4

（株）フジミインコーポレーション製の研磨Dia砥粒「WAM3」（砥粒径3μm）と丸石産業販売バフテープ（ナイロンバイル製）を使用し、市販のNi-P合金メッキディスク基板にテクスチャー加工を実施した。加工条件は、ディスク回転数：300rpm（最内周基準の周速：0.39m/s）、オシレーション振動数：1900回/分、オシレーション幅：±1mm、加工時間：25秒とし、表1に示した表面形状となるように押付圧力、テープ速度を調節して研削を行った。上記の基板の表面にスパッタにより順次Cr下地膜（1000Å）、Co-Cr-Ta磁性膜（500Å）、C保護膜（200Å）を形成した後、クリーニング処理し、磁気ディスクを作製した。

【0021】比較例1～3

実施例1～4と同様の研磨砥粒及び研磨テープを使用して、テクスチャー加工を実施した。加工条件は、ディスク回転数：80rpm（最内周基準の周速：0.11m/s）、オシレーション振動数：480回/分、オシレーション幅：±1mm、加工時間：25秒とし、表1に示した表面形状となるように押付圧力、テープ速度を調節して研削を行った。

【0022】実施例1～4と同様にして上記の基板の表面に順次Cr下地膜（1000Å）、Co-Cr-Ta磁性膜（500Å）、C保護膜（200Å）を形成し、磁気ディスクを作製した。なお、表面平均粗さ（Ra）及び最大突起高さ（Rp）は、基板上的内周部任意の直線上の表面の半径方向について、先端が0.5μm円錐の触針を有する表面粗さ計（小坂研究所ET-30HK）により、計測長250μmで測定して評価した。

【0023】

【表1】

表 1

	テクスチャー加工		表面形状		
	ディスク周速度(m/s)	オシレーション振動数(c/min)	クロス角度(度)	表面平均粗さRa(Å)	最大突起高さRp(Å)
実施例1	0.39	1900	30	35	150
実施例2	0.39	1900	30	55	210
実施例3	0.39	1900	30	71	260
実施例4	0.39	1900	30	82	303
比較例1	0.11	480	30	53	303
比較例2	0.11	480	30	60	300
比較例3	0.11	480	30	75	360

【0024】表1に示した各実施例について、基板表面のRpをRaに対してプロットしたものを図3に示す。図3より、ディスク周速度0.39m/sを用いた実施例では、比較例に比べて、同一のRaに対するRpの値が小さい表面形状が得られることがわかる。

【0025】実施例5～7

オシレーション振動数として、表2に示した条件を用いてテクスチャー加工を実施し、次いで、第2段の仕上げ加工を、（株）フジミコーポレーション製の砥粒WA4μmと不織布テープを使用し、ディスク回転数：100rpm、加工時間20秒の条件下で実施したこと以外は、実施例1～4と同様にして磁気ディスクを作製した。さらに、市販のフロロカーボン系潤滑剤（25Å）を塗布した後、ヘッドの安定浮上高さ及びCSS特性を測定した結果を表2に示す。各特性の評価は、以下の方法により行った。

【0026】＜ヘッドの安定浮上高さ（μm）＞市販のグライドテスターにより測定を行い、ヘッドが突起1個

に衝突し始める高さをヘッドの飛行高さと定義した。
 <CSS特性>5g加重のA I T I Cヘッドスライダ
 を使用し、2万回CSSを実施した後の摩擦係数を測定
 することにより評価した。

【0027】比較例4～7

オンレーション振動数：480回/分を用い、ディスク
 回転数として表2に示した条件を用いてテクスチャー加
 工を実施し、第2段の仕上げ加工のディスク回転数とし
 て、210rpm（比較例4、5）、100rpm（比
 較例6、7）を用いたこと以外は、実施例5～7と同様※10

表 2

	テクスチャー加工		表面形状			ヘッド安定 浮上高さ (μm)	CSS 特 性 (μ)
	ディスク 周速度 (m/s)	オンレーション 振動数 (c/min)	クロス 角度 (度)	表面平均 粗さRa (\AA)	最大突起 高さRp (\AA)		
実施例5	0.39	550	10	80	276	0.045	0.55
実施例6	0.39	1150	20	76	296	0.045	0.41
実施例7	0.39	1900	30	84	289	0.045	0.32
比較例4	0.39	490	5	81	276	0.041	0.80
比較例5	0.11	490	80	80	304	0.050	0.54
比較例6	0.11	490	30	82	358	0.058	(ヘッド浮上高さ)
比較例7	0.39	490	5	83	270	0.049	0.62

【0030】

【発明の効果】本発明の方法で基板表面にテクスチャー
 加工を施すことにより、クロスパターンの条痕を実質的
 に変化させることなく、バリやカエリ等の突起物を除去
 することができる。このため、ヘッドの浮上特性、CS
 S特性及び吸着特性に優れた磁気ディスクを提供するこ
 とができるため、工業的な利用価値が高い。

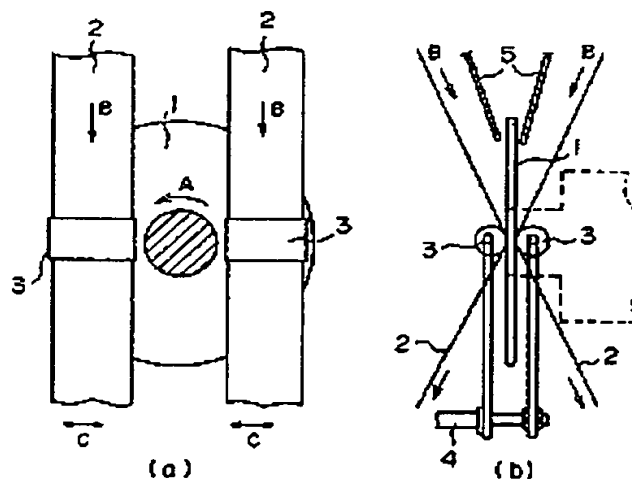
【図面の簡単な説明】

※【図1】（a）本発明の磁気ディスク表面加工装置の構
 成要素の一部概略正面図である。（b）（a）の概略側
 面図である。

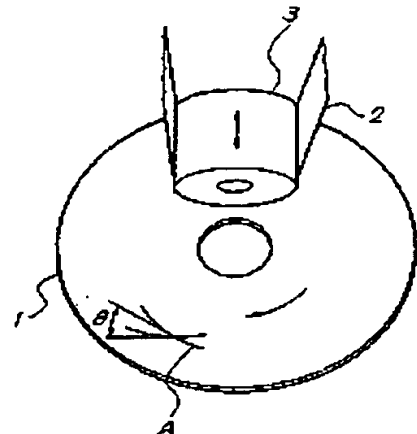
【図2】図1の装置の構成要素の一部概略透視図であ
 る。

※【図3】表1に示した各実施例について、基板表面のR
 pをRaに対してプロットした図である。

【図1】



【図2】



【図3】

